

HUMIDIFYING ELEMENT AND HUMIDIFYING DEVICE

Publication number: JP8219504 (A)

Publication date: 1996-08-30

Inventor(s): UEKI TAKUYA; YOKOTA TAKUSHI; OGA TAKAHIRO

Applicant(s): JAPAN GORE TEX INC

Classification:

- **international:** F24F6/04; F24F6/02; (IPC1-7): F24F6/04

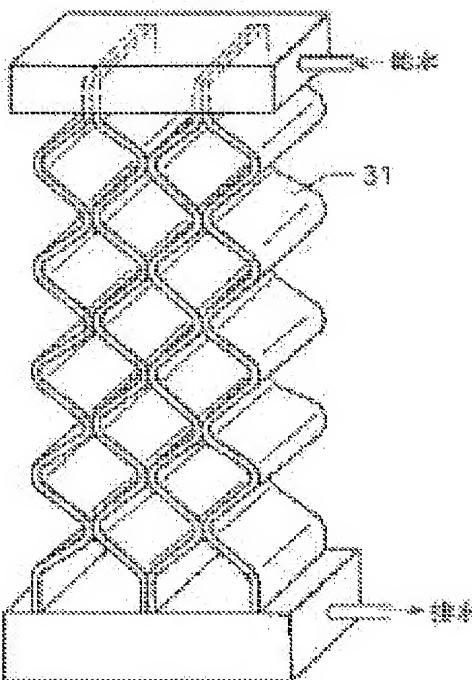
- **European:**

Application number: JP19950022933 19950210

Priority number(s): JP19950022933 19950210

Abstract of JP 8219504 (A)

PURPOSE: To overcome a problem in which a humidifying effective area of humidifying element is narrow due to the fact that no humidifying is carried out at the part of plastic corrugated spacer and no humidifying is performed at a contact point between a corrugated plate and a film. **CONSTITUTION:** A humidifying member is provided with a shape holding characteristic, the humidifying member is formed into a corrugated shape and then a humidified air flowing passage can be formed by the humidifying member. For example, both surfaces of a water supplying layer made of sheet-like material such as non-woven fabric, knitted fabric, woven fabric, for example, which is capable of holding humidifying water are integrally provided with a water vaporizing layer comprised of water-impermeable and water vapor permeable humidifying film.; A shape holding humidifying element 31 is constructed such that its end part is closed and a sectional surface taken along its thickness direction is formed into a corrugated shape. In addition, it may also be applicable to add material having a shape holding characteristic at least one surface of a hollow humidifying film. A humidifying device, it may also be applicable that it may be combined with a flat humidifying element.



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-219504

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl.⁶

F 24 F 6/04

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

F 24 F 6/04

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平7-22933

(22)出願日 平成7年(1995)2月10日

(71)出願人 000107387

ジャパンゴアテックス株式会社

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号

(72)発明者 植木 拓也

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72)発明者 横田 琢司

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72)発明者 大賀 隆裕

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

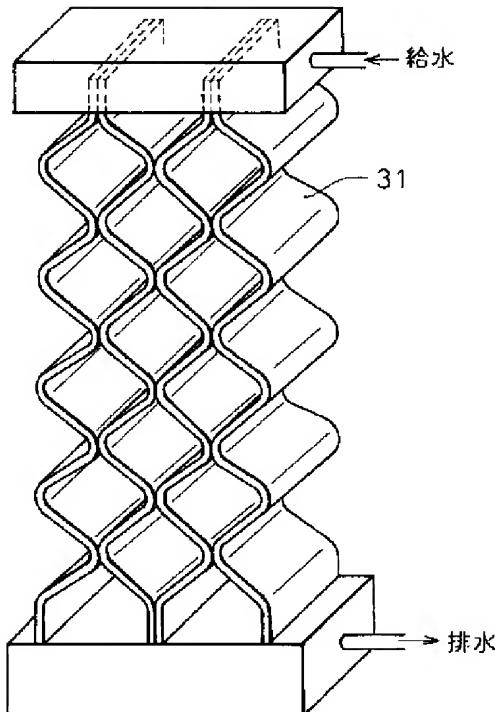
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 加湿エレメント及び加湿ユニット

(57)【要約】

【目的】 プラスチック製の波状スペーサの部分で加湿せず、波板と膜の接点で加湿しないので、加湿エレメントの加湿有効面積が小さい問題を克服すること。

【構成】 加湿部材自体に形状保持性を持たせるとともにこれを波状に形成して、加湿部材により被加湿空気流路を形成できるようにする。例えば、不織布、編布、織布等の加湿用水を保持することが可能なシート状材料からなる給水層の両面に、水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜からなる水蒸発層を一体的に設け、端部を閉じ、かつその厚さ方向に切った断面を波形に形成した、形状保持性の加湿エレメントである。また、中空の加湿膜の少なくとも一方の面に形状保持性を有する材料を付加してもよい。加湿ユニットでは、平坦な加湿エレメントと組み合わせてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 不織布、編布、織布等の加湿用水を保持、供給することが可能なシート状材料からなる給水層の両面に、水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜からなる水蒸発層が一体的に設けられて端部が閉じられた加湿エレメントであって、該加湿エレメントは該加湿エレメントを厚さ方向に切った断面が波形に形成されていることを特徴とする加湿エレメント。

【請求項2】 前記シート状材料が形状保持性を有する材料からなる請求項1記載の加湿エレメント。

【請求項3】 前記シート状材料に形状保持性を有する材料を付加した請求項1記載の加湿エレメント。

【請求項4】 前記加湿膜に形状保持性を有する材料を付加した請求項1記載の加湿エレメント。

【請求項5】 水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜が重ねられて端部が閉じられており、内部に加湿用水を保持、供給することが可能な中空の加湿エレメントであって、該加湿膜は該加湿膜の少なくとも一方の面に形状保持性を有する材料を別途有して成り、該形状保持性を有する材料により、厚さ方向に切った断面が波形に形成されていることを特徴とする加湿エレメント。

【請求項6】 請求項1～5に記載の加湿エレメントを複数平行に配列して成る加湿ユニット。

【請求項7】 不織布、編布、織布等の加湿用水を保持、供給することが可能なシート状材料からなる給水層の両面に、水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜からなる水蒸発層が一体的に設けられて端部が閉じられた加湿エレメントであって、厚さ方向に切った断面が直線状に形成された加湿エレメントと、請求項1又は5に記載の加湿エレメントとを併用して配列して成る加湿ユニット。

【請求項8】 水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜が重ねられて端部が閉じられており、内部に加湿用水を保持、供給することが可能な中空の加湿エレメントであって、厚さ方向に切った断面が直線状に形成された加湿エレメントと、請求項1又は5に記載の加湿エレメントとを併用して配列して成る加湿ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は加湿エレメント及び加湿ユニットに係わり、加湿ユニットの単位体積当たりの加湿面積を増大する加湿エレメント及び加湿ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の疎水性多孔質膜を用いた加湿部材（加湿エレメント）による加湿器では、加湿部材を袋状に加工し、その加湿部材をプラスチック製波板とともに渦巻き状に巻くか、または加湿部材とプラスチック製波板を平行に羅列して、波板により被加湿空気の流路を設け、そして加湿部材内に加湿供給溶液を給水している（例えば、特開昭61-175421号公報）。

【0003】とりわけ、現在、疎水性多孔質膜として専ら使用される延伸ポリテトラフルオロエチレン（延伸PTE）膜は薄く、従って、このような膜で空気流路を確保できる形状を保持することは難しく、加湿部材間はプラスチック製の波板が挿入されている。なお、実公昭56-50341号公報は撥水性を有する2枚の多孔質シートを微小間隔をおいて相対向させて重合し、その周囲を密閉した加湿部材を開示し、この加湿部材をダンボール成形機で波状に加工することを記載しているが、この波状加湿部材は長期形状保持性及び機械加工に耐えうる耐圧縮性が不十分であり、その波形状を保持するためスペーサを必要としている点では従来例と同様である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如く、従来の疎水性多孔質膜を用いた加湿器では、強度のあるプラスチック製の波状スペーサを挿入するため、波状スペーサの部分では加湿機能がなく、また波板と膜の接点でも加湿機能が殺されてしまうので、加湿の有効面積が小さいという問題がある。

【0005】そこで、本発明は、上記スペーサを省略することが可能な非常に加湿効率の高い加湿部材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、加湿部材自体に形状保持性を持たせるとともにこれを波状に形成して、加湿部材により被加湿空気流路を形成できるようにするものである。即ち、本発明によれば、不織布、編布、織布等の加湿用水を保持、供給することが可能なシート状材料からなる給水層の両面に、水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜からなる水蒸発層が一体的に設けられて端部が閉じられた加湿エレメントであって、該加湿エレメントは該加湿エレメントを厚さ方向に切った断面が波形に形成されていることを特徴とする加湿エレメントを提供する。この加湿エレメントは、シート状材料を形状保持性材料で構成するか、シート状材料または加湿膜に形状保持性材料を一体化して、形状保持性を付与することができる。あるいは、水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜が重ねられて端部が閉じられており、内部に加湿用水を保持、供給することが可能な中空の加湿エレメントであって、該加湿膜は該加湿膜の少なくとも一方の面に形状保持性を有する材料を別途有して成り、該形状保持性を有する材料により、厚さ方向に切った断面が波形に形成されていることを特徴とする加湿エレメントとして構成してもよい。

【0007】また、本発明によれば、上記の加湿エレメントを単独でまたは上記加湿エレメントと同様であるが厚さ方向に切った断面が直線状の加湿エレメントと併用して、複数個を平行に配列して成る加湿ユニットも提供される。本発明に給水層として用いる加湿用水を保持、

供給することが可能なシート状材料は、加湿用水を保持、供給することが可能な空間を有するシート状材料であり、加湿器運転時に水蒸発層を介して加湿用水を水蒸気として放出するようなものである。例えば、不織布、編布、織布、発泡性材料、多孔性焼結体などを例示することができる。

【0008】不織布は、普通の不織布を使用できるが、一般的には、厚み0.1mm～50mm、好ましくは1～5mm、目付け10g/m²～5kg/m²、好ましくは50g/m²～500g/m²のものを用いる。例えば、アクリル樹脂の不織布（例えば、厚さ3mm、目付け300g/m²）、ポリプロピレン樹脂の不織布（例えば、厚さ3mm、目付け150g/m²）がある。

【0009】織布としては、一般的には、5～5000デニール、好ましくは100～1000デニールの纖維を織ったもの、例えば、500デニールのアクリル纖維の平織の織布、200デニールのビニール纖維を織り込んだものを用いることができる。編布としては、通常、厚み0.1～30mm、好ましくは1～10mm、開口率30～98%、好ましくは60～90%の編布、ネットなどを用いる。例えば、500デニールのポリプロピレン纖維を20×22メッシュ／インチに編んだもの、編み目が5×5mm、厚さ4mmのネットなどを用いることがある。

【0010】発泡性材料としては、連続孔を有する発泡体、例えば、ポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォームなどを用いることができる。多孔性焼結体としては、プラスチックのビーズを熱もしくは接着剤を用いて接合、一体化した多孔性材料、例えば、直径が100μm程度のポリビニルアルコールビーズを焼結させたもの、直径が300μm程度のポリエチレンビーズを焼結させたものなどを用いることができる。

【0011】本発明の水蒸発層として用いる加湿膜は、水不透過性で水蒸気透過性の膜であればよいが、具体的には、無孔質透湿性樹脂膜、多孔質高分子膜に無孔質透湿性樹脂を複合化したもの、疎水性多孔質膜、疎水性多孔質膜に撥水・撥油性ポリマーを複合化したものなどを用いることができる。無孔質透湿性樹脂膜は透湿性樹脂の連続膜であるが、このような樹脂としては水酸基、カルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基などの親水性基を持つ高分子であって、水膨潤性かつ水不溶性のものが好ましく用いられる。例えば、少なくとも一部が架橋されたポリビニルアルコール、酢酸セルロース、硝酸セルロースなどの親水性ポリマーや、ポリアミノ酸、ポリウレタン、親水性含フッ素ポリマー、シリコーン樹脂などが使用可能であるが、耐熱性、耐薬品性、加工性、透湿性などを考慮に入れると、ポリウレタン樹脂、フッ素系透湿性樹脂が好ましい。

【0012】無孔質透湿性樹脂膜はシート形状で用いられるが、その厚さは、通常3～400μm、好ましくは

5～30μmである。この厚さが厚すぎると水蒸気透過量の低下をもたらし、加湿能力が不十分となる。従って、無孔質透湿性樹脂で必要とされる機械的強度、耐用性を満足させる範囲で極力薄い方が好ましい。また、この無孔質透湿性樹脂の透湿度は少なくとも10000g/m²day、好ましくは30000～70000g/m²day程度であった方がよい。

【0013】次に、無孔質透湿性樹脂は多孔質高分子膜の少なくとも一面に含浸、塗布、張り合わせなどすることにより、均一で薄層の水蒸発層を得ることができ、水蒸気の透過量を向上させることができる。ここで用いる多孔質高分子膜における高分子樹脂としては、耐熱性、耐腐食性を有するものが好ましく、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂の多孔質体、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステルなどの多孔質体、ポリテトラフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデンなどのフッ素樹脂の多孔質体などが使用できるが、なかでもポリテトラフルオロエチレンを延伸処理して得られる多孔質膜は、フィブリルと呼ばれる小纖維とノードと呼ばれる結節から構成された独特の連通多孔質構造を有しており無孔質透湿性樹脂と複合化するのに適し、かつ耐熱性、耐薬品性に優れ、好ましい。

【0014】多孔質高分子膜の平均孔径は0.01～10μm、好ましくは0.1～1μmである。この孔径が大きすぎると、特に透湿性樹脂を含浸により複合化する場合に薄層化が困難になる。空孔率は5～95%、特に80～95%のものが好ましい。空孔率が小さすぎると水蒸発層の水蒸気透過量が減少し、また大きすぎると多孔質膜の強度が低下する。厚みについては5～1000μmのものが好ましく、あまり薄いものは透湿性樹脂を複合化するための基体として十分でない。

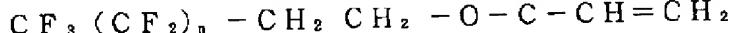
【0015】多孔質高分子膜の上に透湿性樹脂を複合化する方法としては、透湿性樹脂がポリウレタン系の場合にはポリオールとポリイソシアネートの2成分を混合し硬化反応が終了する前の流動性がある状態で塗布した後、加熱硬化させる方法が挙げられる。また、透湿性樹脂がフッ素系樹脂の場合には、アルコール、ケトン、エステル、アミドあるいは炭化水素のような有機溶媒中で溶解させた溶液を塗布した後、脱溶剤する方法が挙げられる。

【0016】さらに、透湿性樹脂がシリコーン樹脂の場合には、トルエン等の有機溶媒中で溶解させた溶液を塗布した後、脱溶剤する方法が挙げられる。塗布の具体的方法としては、グラビアロール、リバースロール、ドクターロール、キスロールなどを用いた方法やディッピング法などを挙げられる。また、透湿性樹脂単独で薄いフィルムを形成した後、これを多孔質高分子膜上に積層す

ることも可能である。

【0017】次に、疎水性多孔質膜は、合成樹脂より得られる公知の疎水性の連続多孔質体が使用可能であり、ポリオレフィン樹脂系の多孔質膜、フッ素樹脂系の多孔質膜などが挙げられる。ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂の連続多孔質膜を用いる場合は、フッ素系撥水剤、シリコーン系撥水剤等により撥水処理を付与することができる。フッ素樹脂系多孔質体としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン等の多孔質体が使用できるが、なかでもポリテトラフルオロエチレンを延伸処理して得られる多孔質膜は耐薬品性、耐熱性、耐圧性に優れ、好ましい。

【0018】疎水性多孔質膜の平均孔径は0.01～1.0μm、好ましくは0.1～1.0μmである。0.01μmより小さいと膜製造上の困難があり、逆に、1.0μmを超えると不純物、異物が付着し易くなつて好ましくない。空孔率は50%～98%、好ましくは60%～95%である。50%より小さいと水蒸気の透過量が少なくなつて加湿量が不十分になり、逆に、98%を超えると膜の*



【0021】(式中、nは3～13の整数、RはHまたはCH₃である)のフルオロアルキルアクリレート及びフルオロアルキルメタクリレートを重合して得られるポリマー(フッ素化アルキル部分は6～16の炭素原子を有することが好ましい。)の水性マイクロエマルジョン(平均粒径0.01～0.5μm)をフッ素化界面活性剤(例、アンモニウムペルフルオロオクタノエート)を用いて形成し、それを多孔質高分子膜に適用し、加熱すると水とフッ素化界面活性剤が除去されると共に、フッ素化ポリマーが溶融して多孔質基材の骨格を被覆し、かつ連続気孔を維持した、目的の撥水性・撥油性多孔質膜が得られる。但し、撥水性・撥油性ポリマーの種類はこれに限定されない。

【0022】なお、上記のような加湿膜(水蒸発層)には、織布、不織布、編布等の補強材を積層して加湿膜の強度を向上させたり、製造時の取扱性を向上させることができる。本発明に用いる給水層(加湿用水を保持、供給することが可能なシート状材料)を形状保持性にするには、①上記で説明したシート状材料のなかから、材料の持つ剛性、厚さ、目付けなどを考慮して、波型の形状を形成、保持することが可能な材料を選択使用するか、②上記シート状材料に形状保持性を付与できる別個の材料を付加する。

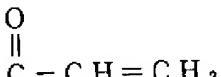
【0023】上記②に好適な材料としては、アルミニウム(例えは、厚さ100μm程度のもの)、SUS(例えは、厚さ50μm程度のもの)などの金属板、ポリエ

*強度が低下してしまう。また、疎水性多孔質膜の厚さは5～300μm、好ましくは30～60μmが適当であり、5μmより薄いと製造時の取扱性に問題が生じ、300μmを超えると水蒸気の透過効率が低下し十分な加湿量が取れない。

【0019】また、多孔質高分子膜に撥水性・撥油性ポリマーを複合化した膜も加湿膜として使用できる。この多孔質高分子膜は、無孔質透湿性樹脂と複合化するために用いる上記多孔質高分子膜と同様のものを使用することができる。この多孔質高分子膜に複合化する、具体的には多孔質高分子膜の骨格を被覆する撥水性・撥油性ポリマーとしては、撥水性及び撥油性を有する有機ポリマーであれば特に限定されないが、例えは、フッ素化有機側鎖を繰り返し表れるペンドント基として有するポリマーを好適に用いることができる。このようなポリマー及びそれを多孔質高分子膜に複合化する方法の詳細についてはWO 94/22928公報及び特願平05-147895号明細書などに開示されている。1例を挙げると、式

【0020】

【化1】



チレンやポリプロピレンなどのプラスチック板、金属や合成繊維から形成された織布、編布、ネット(例えは、線径300μmのステンレス線を20×20メッシュ/インチで織ったもの)などが挙げられる。このような材料の片面または両面に上記シート状材料を積層して、給水層とする。

【0024】本発明の水蒸発層(加湿膜)を形状保持性にするには、加湿膜とは別個の適当な多孔性材料を加湿膜に積層または複合化する。このような材料としては、金属繊維や合成繊維から形成された織布、編布、ネット等が挙げられる。例えは、目の大きさが8×8mmで、厚さが3.5mmのポリエチレン製ネットである。加湿膜とこの多孔性材料を積層する際、熱融着又は接着剤を用いることができる。

【0025】なお、給水層の両面に一体化される水蒸発層は必ずしも同じ材料である必要はなく、例えは、シート状材料の片面に無孔質透湿性樹脂からなる水蒸発層を設け、他の面には疎水性多孔質膜からなる水蒸発層を設けてよい。その他の組合せでもよい。給水層と水蒸発層との一体化は公知の方法で行うことができる。例えは、給水層にグラビアパターンを施したロールでウレタン系接着剤を塗布し、その上に無孔質透湿性樹脂のフィルム、疎水性多孔質膜、多孔質高分子膜に無孔質透湿性樹脂を複合化(含浸及び/又は積層など)したもの、又は多孔質高分子膜に撥水性・撥油性ポリマーを複合化したものロール圧着する。この工程を給水層の上下面に

連続して行う。この場合、接着剤を無孔質透湿性樹脂フィルムなどの水蒸発層面に塗布し、これを給水層に圧着してもよい。

【0026】また、本発明の加湿エレメントは、中空状の加湿膜の少なくとも一面に形状保持性を有する材料を付加して構成することもできる。図4に、本発明の加湿エレメントにおける各種の給水層と水蒸発層の組合せの態様の代表的な例を図示する。図4(ア)では給水層としてのプラスチック発泡体12の両面に加湿膜(例えば、延伸多孔質PTE膜)11を積層している。図4(イ)では給水層としてのネット13の両面に加湿膜11を積層している。図4(ウ)では不織布14の間に薄いプラスチックまたはアルミニウム板15を挿入して給水層を構成し、その両面に加湿膜11を積層している。図4(エ)では袋状の加湿膜17に不織布などを挿入することなく、中空部を給水層とし、その加湿膜17の片面または両面にネット18を接合している。

【0027】このような加湿エレメントを波型に成形するには、①予め給水層、水蒸発層が一体的に設けられ、端部が閉じられた加湿エレメント1を形成し、これを波型をした金型4でプレス加工する(図5)、②予め給水層、水蒸発層が一体的に設けられ、端部が閉じられた加湿エレメント2、3を形成し、これを波形状をしたギアロール5(またはギアロール5とフラットロール6)の間に通し、このとき形状保持性を有する材料が金属の場合は常温で、合成樹脂の場合は合成樹脂の軟化温度以上で行う(図6、図7)、③形状保持性を有する給水層材料を波型をした金型でプレス加工するか、波形状をしたギアロールに通すなどして、波型に形成し、これに水蒸発層を熱融着または接着剤を用いて接合する、④形状保持性を有する多孔性材料を上記と同様にして波型に形成し、これに別途形成した加湿エレメントを熱融着または接着剤により接合する、などの手法を採用することができる。

【0028】また、中空状の加湿膜の少なくとも一面に形状保持性を有する材料を付加する場合には、⑤予め水不透過性で水蒸気透過性の加湿膜が重ねられて端部が閉じられており、内部に加湿用水を保持し供給することが可能な中空の加湿エレメントを形成し、この加湿エレメントの片面または両面に形状保持性を有する多孔性材料を重ねて全体を点状、線状などに部分的に融着または接着し、これを波型をした金型でプレス加工する、⑥上記において、金型でプレス加工する代わりに波形状をしたギアロールに通す、⑦全体を部分的に接着して積層した加湿膜と形状保持性を有する多孔性材料との積層体を準備し、これと別途準備した加湿膜とを用いて、端部が閉じられており、内部に加湿用水を保持することが可能な中空の加湿エレメントを形成し、これをギアロールなどを通して波型に成形する(この場合積層体を2枚準備し、これを用いて中空の加湿エレメントとしてもよい)

などの手法によることができる。

【0029】図5～7にそのような成形方法を示すが、1～3は加湿エレメント、4はプレス、5とギアロール、6はフラットロールである。プレスやギアロール加工は通常は加熱して行うが、一旦波形に加工するとその形状を保持する材料の場合は加熱しなくてもよい。なお、本発明において波型というとき、片面が波形で他面が平面でもよく(図7)、また波形は必ずしもサインカーブ状である必要はなく、角型状でもよく、またS字型を繰り返したような形状などでもよい。要は、その波型の加湿エレメントをそれ自体または他の加湿エレメントと共に複数個を配列したときこの波型加湿エレメントが空気流路を提供するスペーサ(隔壁)の役割をなし得る形状であればよい。

【0030】なお、本発明の加湿エレメントは長さ方向および幅方向の端部が閉じられて加湿エレメントとされるが、これは熱融着または接着により接合して行うことができる。熱融着により行う場合は、例えば、温度195℃、圧力3kg/cm²、速度1m/分の条件で熱ロールを用いてシートの中間部に位置する給水層材料を溶かして行うことができる。また、中空の加湿エレメントの場合は、加湿膜どうしを融着することにより行なうことができる。

【0031】こうして形成された本発明の加湿エレメントは、その複数を平行に配列して加湿ユニットを構成すると、従来の加湿ユニットと比べて加湿面積が顕著に増大する。図1及び図2を参照すると、本発明の加湿エレメント31は波形状でかつ形状保持性を有しているので、本発明の加湿エレメント31どうしを直接に隣接して配置して加湿ユニットとすることで、加湿エレメントではないスペーサ部材を必要としない。換言すると、スペーサも加湿エレメントで構成されていると言える。従って、本発明の波型加湿エレメントを用いると、図3に示す如く、本発明の波型の加湿エレメント31と従来の平坦な加湿エレメント33とを組み合わせて配列した場合にも、本発明の加湿エレメント31がスペーサ部材の役割をするために、やはり加湿エレメントと異なるスペーサ部材を必要とせず、従って、従来の加湿ユニットと比べて加湿面積が顕著に増大する効果を得ることができる。

【0032】参考のために、図3の態様において波型加湿エレメント31を通常のスペーサ部材に代えた従来の加湿ユニットの場合と、図3そのままの態様、即ち、波型加湿エレメント31及び平坦状加湿エレメント33の双方が加湿エレメントである場合について、単位体積当たりの加湿面積が最大になる加湿器を想定して加湿面積を計算すると、下記の如く、本発明によれば従来法と比べて約40%の加湿面積の増大が実現されている。

(対照例) 波板スペーサ：高さ2.4mm、ピッチ6mm、厚み200μm

平坦状加湿エレメント（実施例1でギアロールを通す前のものと同じ材質）：厚み1mm（給水層0.9mm、水蒸発層0.05×2mm）

有効加湿面積：約490m²/m³

（本発明）波型加湿エレメント（実施例1と同じ材質のもの）：高さ3.5mm、ピッチ10mm、厚み1mm（給水層0.9mm、水蒸発層0.05×2mm）

平坦状加湿エレメント：厚み1mm（給水層0.9mm、水蒸発層0.05×2mm）

有効加湿面積：約700m²/m³

図1は波型の波の周期が同じ加湿エレメント31どうしを用いた加湿ユニットを示すが、波の周期が異なる加湿エレメントを組み合わせて加湿ユニットにすることができる。図2では、或る波の周期の加湿エレメント31の間に波の周期が2倍の加湿エレメント32を配置している。

【0033】また、図1～3では、加湿エレメントを平行に複数配列しているが、図8の如く、波型加湿エレメント31' と平坦状加湿エレメント33' を重ねて、うず巻き状、角型などに卷いた形状にすることもできる。図9は片面が平坦で片面が波形の波型加湿エレメント35を平行配列した例、図10は加湿膜を形状保持性材料で補強した加湿エレメント36を用いた例を示す。

【0034】各種の加湿エレメントを組み合わせてもよいことは明らかである。加湿エレメントには使用時には給水口が取り付けられている。これは例えば一方端が給水層に通じ他端が外部に露出しているプラスチックチューブを設けるなどにより行うことができる。また、加湿エレメントには、排水口を設け、加湿エレメント内に給水された加湿用水を加湿エレメントの洗浄のために排出したり、あるいは加湿器の運転中に排水口から一定量の水を連続的にまたは間歇的に排出して、加湿用水の流れを作り、加湿エレメントの目詰まりが発生しにくくすることができる。

【0035】しかし、例えば、図11～14に示す如く、加湿ユニットを構成することが好ましい。図11では、各加湿エレメント41は長手方向および幅方向の端部が閉鎖されて波型に形成されるとともに、各加湿エレメント41の各々の間の適宜の位置に板状体42が挟まれて上下の加湿エレメントと液密に接合されており、板状体には加湿エレメント及び板状体を貫通する小穴が設けられて共通の給水口または排水口とされている。

【0036】図12では、各加湿エレメント43は幅方向の端部が閉鎖されて波型に形成されるとともに、各加湿エレメントの各々の長手方向の少なくとも一端が開放され、該開放された一端は、該一端部分の加湿エレメントの断面形状に対応したスリットを複数有する箱状体44の該スリットに挿入されており、該挿入部の加湿エレメント周囲と箱状体との間が液密にシールされて共通の給水口または排水口とされている。

【0037】図13では、各加湿エレメント45は幅方向の端部が閉鎖されて波型に形成され、各加湿エレメントの長手方向の一端が天板のない箱状体46の内部に位置するように加湿エレメント45が複数並列配列され、箱状体の内部にはポッティング材47が充填、硬化されて加湿エレメントの一端を固定しており、前記加湿エレメントの一端および前記充填、硬化されたポッティング材を貫通する小穴が設けられて共通の給水口または排水口とされている。

【0038】図14は、各加湿エレメントは上部に流入口48を有し、これらの各流入口に連通する共通のダム状の給水部49が設けられ、給水部より各加湿エレメント50の内部に水を供給するように構成し、各加湿エレメントの下部には排水部が設けられている。ダム状の給水部には、該給水部の水位を一定に維持する水位調整機構51が設けられ、各加湿エレメント50は下部に出口を有し、加湿エレメントの内部の水は自然排水される。排水部は閉鎖流路として形成し、排水部の側で加湿エレメントの内部の水位を調整可能にしてもよい。このような加湿ユニットは別途設けられた送風機構により被加湿空気が送風され、この空気は加湿エレメントを通過して加湿される。

【0039】

【作用】本発明においては、上記した構造の加湿エレメントの厚さ方向に切った断面が波形に形成したことにより、この加湿エレメントを用いて加湿ユニットを構成する際に被加湿空気式流路を確保する目的のみの余分なスペースやスペースを不要にできるので、単位体積当たりの加湿面積を格段に増大させることが可能である。

【0040】

【実施例】

（実施例1）気孔率90%、厚み3mmのポリビニルアルコールの発泡体（鐘紡社製）の両面に空孔率90%、厚み50μmの延伸多孔質PTFE膜（商品名ゴアテックス）をエポキシ系接着剤にてグラビアロールを用いて全体を点状に接着して、3層一体構造の幅30mmのリボン状シートを成形した。このリボン状シートを100℃の波形状をした噛み合わせのギアロールに通し、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状をした加湿エレメント1を成形した。

【0041】（実施例2）目合105～18の中低圧ポリエチレン製ネット（タキロン社製、商品名トリカルネット）の両面に、延伸多孔質PTFE膜（商品名ゴアテックス）の微細骨格に撥油性ポリマーであるテフロンAF2400（デュポン社製）をコーティングしたものを重ねながら、140℃の熱ロールに通した。これにより、延伸多孔質PTFE膜とネットはネットの凸部のみで相互に熱融着され一体化されるので、水の流路は潰れずに確保される。このシートを30mm幅でカットした後、熱ローラを用いて幅方向両端2mmのみを熱融着して

水漏れが起こらないようにシールした。このシートを130℃の波形状した噛み合わせのギアロールに通し、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状をした加湿エレメント2を成形した。なお、テフロンAF2400のコーティングはこのポリマーの1.0重量%濃度の溶液（溶媒：住友スリーエム社製フロリナートFC-75）にPTFE膜を浸漬、乾燥することにより行なった。

【0042】（実施例3）厚さ100μmのアルミニウム板の両面に厚さ1mm、目付け100gのアクリル不織布をウレタン系接着剤で接着した後、さらにその両面に5μmのウレタン層を有する延伸多孔質PTFE膜をウレタン系接着剤にてグラビアロールを用いて全体を点状に接着したシートを作成した。このシートを30mm幅でカットした後、ヒートシーラーを用いて幅方向両端2mmのみを熱融着して水漏れが起こらないようにシールした。そして常温にて波形状の金型をセットしたプレス（図5）を用いて、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状をした加湿エレメント3を成形した。

【0043】（実施例4）厚さ2mm、目付け100gのポリプロピレン不織布の両面に延伸多孔質PTFE膜（商品名ゴアテックス）を160℃で熱ロールを用いて熱融着ラミネートしたものを30mm幅にカットし、幅方向の両端をヒートシーラーで熱融着し水漏れがないようにしたシートを作成した。このシートの片側に網目が8×8mmの大きさで菱形をしており、厚さ3.5mmのポリエチレン製ネット（大日本プラスチック社製、商品名ネットロンシート）をエポキシ接着剤を用いて接着ラミネートした。このシートを120℃の波形状をした噛み合わせのギアロールに通し、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状をした加湿エレメント4を成形した。

【0044】（実施例5）片面に5μm厚のウレタン層を有した空孔率90%、厚み50μmの延伸多孔質PTFE膜を1回転巻き、内面をウレタン層として重ね代をウレタン系接着剤を用いて接着して筒状にし、幅3mmの袋状シートを作成した。この両面に前記加湿エレメント4で用いたと同じネットロンシートをエポキシ接着剤を用いて接着ラミネートし、これを120℃の波形状をした噛み合わせのギアロールに通し、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状をした加湿エレメント5を成形した。

【0045】（実施例6）幅3mmの片面に5μmのウレタン層を有する延伸多孔質PTFE膜のウレタン層がない面に加湿エレメント4で用いたと同じネットロンシートをエポキシ系接着剤を用いて接着ラミネートした。これを120℃の波形状をした噛み合わせのギアロールに通し、波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状にした。この波形状をしたシートに幅3mmの片面に5μmのウレタン層を有する延伸多孔質PTFE膜をお互いに内面にウレタン層が来るよう重ね、幅方向両端2mmをヒートシーラーを用いて融着し、袋状にこれを加湿エレメント6とした。

【0046】（実施例7）厚さ6mm、目付け600gのポリプロピレン不織布の両面に延伸多孔質PTFE膜（商品名ゴアテックス）をウレタン系接着剤を用いて接着ラミネートした膜を30mm幅でカットし帯状とし、幅方向の両端をヒートシーラーでシールし水漏れがないようにした。このシートを片側が160℃のギアロールで片側が常温のフラットになったロール（図7）の間を通して片面波状をした加湿エレメント7を作成した。

【0047】（実施例8）実施例1で作成した加湿エレメント1と、実施例1でギアロールを通す前のシート状加湿エレメントとを、交互に重ねて加湿ユニットを作成した。その構成は図3の如くである。

（実施例9）実施例3の波状加湿エレメント3の凸部にのみロール転写方式にて塩化ビニール接着剤を付け、加湿エレメント3の凸部どうしを接着した加湿エレメントを有する加湿ユニットを作成した。その構成は図1の如くである。

【0048】（実施例10）実施例4において、加湿エレメント4Aは波高さ3mm、ピッチ6mmの波形状になるように、また加湿エレメント4Bは波高さ3mm、ピッチ12mmの波形状になるようにギアロール形状を変えて加湿エレメント4A及び4Bを作成し、これらの加湿エレメント4A及び4Bを交互に重ねて加湿ユニットを作成した。これによりこれらの加湿エレメントを無造作に重ねても容易に被加湿空気流路は確保される。加湿ユニットの構成は図2の如くである。

（実施例11）実施例2の波状加湿エレメント2の長さ方向の一端部はヒートシーラーで融着し水漏れが起きないようにした。他端はポリエチレンの給水チューブを入れ、ポリエチレンホットメルトで固定すると共に水漏れがないようにシールした。

【0049】また、30mm幅の目付け200g、厚さ2mmのアクリル不織布の両面に気孔率90%、厚さ50μmの延伸多孔質PTFE膜（商品名ゴアテックス）をウレタン系接着剤でグラビアロールを用いて全体を点状に接着した柔軟なシートを作成した。このシートの幅方向の両端をヒートシーラーを用いて水漏れが起こらないようにシールした。またこのシートの長さ方向一端をヒートシーラーを用いて水漏れが起こらないようにシールし、他端にポリプロピレン製の給水チューブを入れ、ポリプロピレンのホットメルトでチューブを固定すると共に水漏れが起こらないようにシールした。

【0050】これら2枚の加湿エレメントを重ね、図8の如くうず巻き状に卷いて、加湿ユニットを作成した。

【0051】

【発明の効果】本発明の加湿エレメントおよび加湿ユニットによれば、単位体積当たりの加湿量を増加することができ、加湿装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の加湿ユニットを示す。

13

【図2】実施例の加湿ユニットを示す。

【図3】実施例の加湿ユニットを示す。

【図4】本発明の加湿エレメントにおける給水層と水蒸発層の各種の組合せの例を示す。

【図5】加湿エレメントを波型にプレス成形する様子を示す。

【図6】加湿エレメントをギアロールで波型に成形する様子を示す。

【図7】加湿エレメントをギアロール及びフラットロール間で波型に成形する様子を示す。

【図8】波型及び平坦状加湿エレメントを重ねて巻いた加湿ユニットの例を示す。

【図9】片面が平坦な波型加湿エレメントを平行配列した加湿ユニットの例を示す。

【図10】加湿膜に形状保持性材料で補強した加湿エレメントを用いた加湿ユニットの例を示す。

【図11】加湿ユニットの実施例を示す。

【図12】加湿ユニットの実施例を示す。

【図13】加湿ユニットの実施例を示す。

【図14】加湿ユニットの実施例を示す。

14

【符号の説明】

1～3…加湿エレメント

4…加熱プレス

5…ギアロール

6…フラットロール

11, 17…加湿膜

12…プラスチック発泡体

13, 18…ネット

14, 16…不織布

10 15…プラスチックまたはアルミニウム板

31, 31', 32…波型加湿エレメント

33, 33'…平坦状加湿エレメント

35…片面平坦な波型加湿エレメント

41, 43, 45, 50…加湿エレメント

42…板状体

44, 46…箱状体

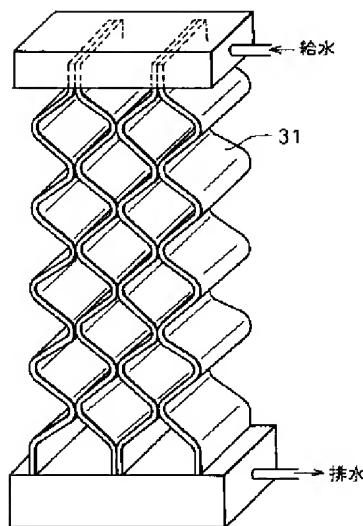
47…ポッティング剤

49…ダム状部

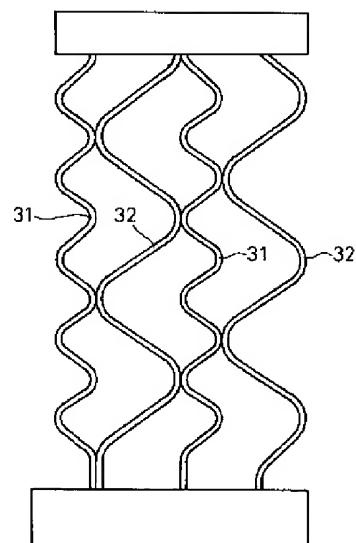
51…水位調整器

20

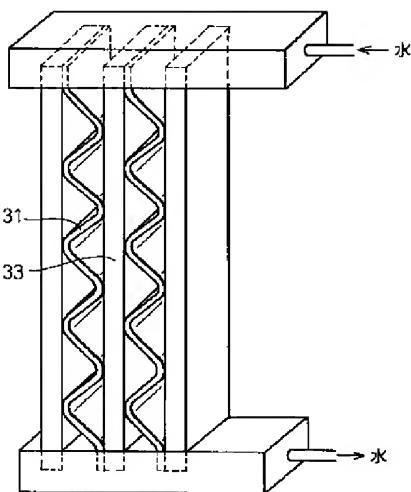
【図1】



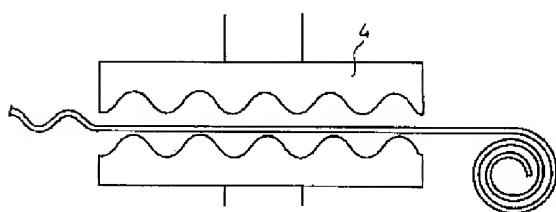
【図2】



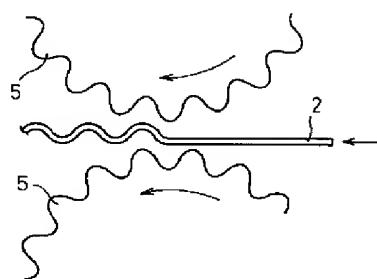
【図3】



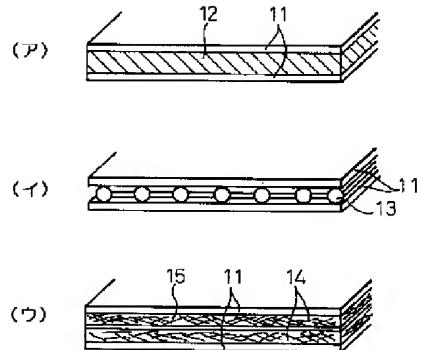
【図5】



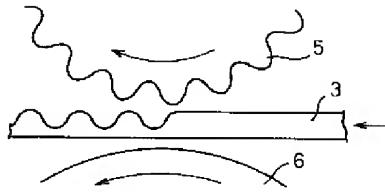
【図6】



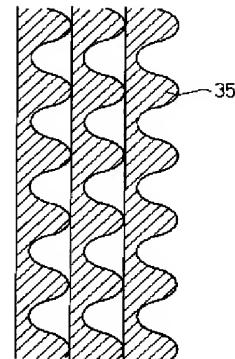
【図4】



【図7】

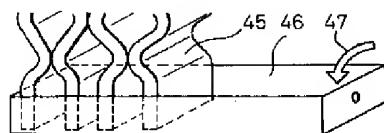
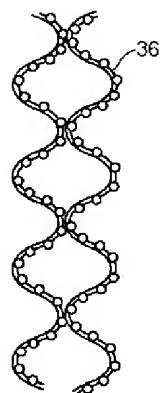


【図9】

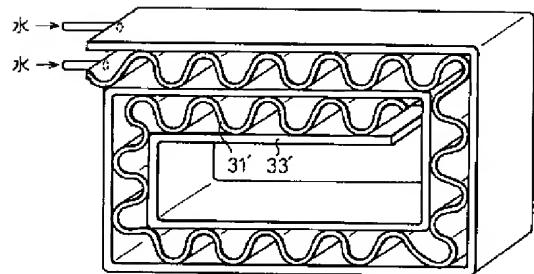


【図10】

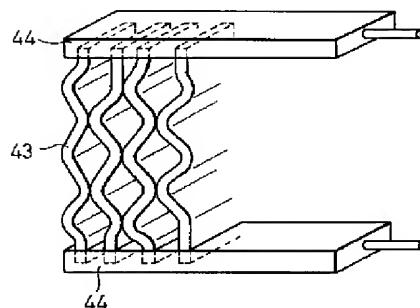
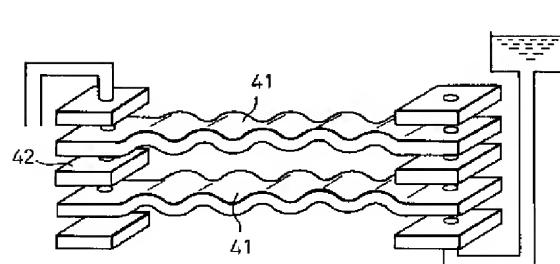
【図13】



【図8】



【図12】



【図14】

